

Уральский медицинский журнал. 2022. Т. 21, № 3. С. 51-59.
Ural medical journal. 2022; Vol. 21, No 3. P. 51-59

Научная статья
УДК: 6616-053.3:614.882
DOI: 10.52420/2071-5943-2022-21-3-51-59

ТРАНСПОРТАБЕЛЬНОСТЬ НОВОРОЖДЕННЫХ НА ЭТАПЕ ПРЕДТРАНСПОРТНОЙ ПОДГОТОВКИ

Ольга Петровна Ковтун¹, Надежда Степановна Давыдова²,
Рустам Фаридович Мухаметшин³, Андрей Андреевич Курганский⁴

¹⁻³ ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Екатеринбург, Россия

³ ГАУЗ СО «Областная детская клиническая больница», Екатеринбург, Россия

⁴ ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия

¹ kovtun@usma.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5250-7351>

² davidovaeka@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7842-6296>

³ rustamFM@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4030-5338>

⁴ k-and92@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8891-4776>

Аннотация

Введение. Медицинская эвакуация пациента из учреждения с низким уровнем помощи в медицинскую организацию с необходимыми ресурсами и технологиями, обеспечивающими повышение уровня и качества оказания помощи, остается одной из важнейших задач неотложной неонатологии. Ухудшение состояния в дороге может быть обусловлено неоптимальной стабилизацией, тяжестью состояния пациента, самой процедурой транспортировки. Оценка транспортабельности – одна из важнейших задач на этапе предтранспортировки. **Материалы и методы.** В когортное исследование включены данные 604 выездов реанимационной бригады. По принятому тактическому решению выделены подгруппы транспортабельных (n = 497) и нетранспортабельных (n = 46) пациентов. Проанализированы данные анамнеза, оценки по угрозомерическим шкалам КШОНН, NTISS, TRIPS, объем интенсивной терапии, предтранспортировки и исходы госпитального этапа. **Результаты.** Нетранспортабельные пациенты имели достоверно более высокие оценки по исследуемым угрозомерическим шкалам. Потребность в ВЧ ИВЛ ассоциирована с нетранспортабельностью пациента с отношением рисков 10,1 (6.72–15.18), проведение инфузии дофамина и адреналина увеличивает вероятность нетранспортабельности с отношением рисков 5,85 (3.44–9.95) и 11,38 (8.09–16.01) соответственно. Потребность в коррекции интенсивной терапии ассоциирована с нетранспортабельностью с отношением рисков 3,44 (2.29–5.17). Группа нетранспортабельных пациентов характеризуется достоверно более высокой смертностью, семисуточной смертностью, частотой позднего неонатального сепсиса, большей длительностью ИВЛ и интенсивной терапии. **Обсуждение.** Группа пациентов, признанных нетранспортабельными на этапе предтранспортировки, характеризуется высокой заболеваемостью, потребностью в интенсивной терапии, необходимостью коррекции терапии, что расценивается транспортной бригадой как дополнительный риск при осуществлении транспортировки. **Заключение.** Нетранспортабельные пациенты характеризуются достоверно большей потребностью в интенсивной терапии и объеме предтранспортировки, высокой заболеваемостью и смертностью.

Ключевые слова: транспортировка новорожденных, оценка транспортабельности, предтранспортировка подготовка.

Для цитирования: Ковтун, О. П. Транспортабельность новорожденных на этапе предтранспортировки / О. П. Ковтун, Н. С. Давыдова, Р. Ф. Мухаметшин, А. А. Курганский // Уральский медицинский журнал. 2022. 21(3): С. 51-59. <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2022-21-3-51-59>

@ Ковтун О. П., Давыдова Н. С., Мухаметшин Р. Ф., Курганский А. А.
@ Kovtun O. P., Davydova N. S., Mukhametshin R. F., Kurganski A. A.

TRANSPORTABILITY OF NEWBORNS AT THE STAGE OF PRE-TRANSPORT EVALUATION

Olga P. Kovtun¹, Nadezhda S. Davydova², Rustam F. Mukhametshin³, Andrej A. Kurganski⁴¹⁻³ Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia³ Regional Children's Clinical Hospital, Ekaterinburg, Russia⁴ Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia¹ kovtun@usma.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5250-7351>² davidovaeka@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7842-6296>³ rustamFM@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4030-5338>⁴ k-and92@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8891-4776>**Abstract**

Introduction. Medical evacuation of a patient from an institution with a low level of care to a medical organization with the necessary resources and technology to improve the level and quality of care remains one of the most important tasks of emergency neonatology. Deterioration on the road may be due to suboptimal stabilization, the severity of the patient's condition, and the transportation procedure itself. Assessment of transportability is one of the most important tasks in the pre-transport preparation phase. **Materials and Methods.** The cohort study included data from 604 resuscitation team visits. According to the tactical decision, the subgroups of the transportable (n = 497) and non-transportable (n = 46) patients were singled out. The anamnesis data, scores according to the KSHONN, NISS, TRIPS threat scales, the volume of intensive care, pre-transport preparation, and the outcome of the hospital stage were analyzed. **Results.** Non-transportable patients had significantly higher scores on the examined threatometric scales. The need for high-frequency artificial lung ventilation was associated with patient nontransportability with a risk ratio of 10.1 [6.72 to 15.18], and dopamine and adrenaline infusion increased the likelihood of nontransportability with risk ratios of 5.85 [3.44 to 9.95] and 11.38 [8.09 to 16.01], respectively. The need for correction of intensive care is associated with nontransportability with a risk ratio of 3.44 [2.29 to 5.17]. The group of nontransportable patients was characterized by significantly higher mortality, 7-day mortality, frequency of late neonatal sepsis, and longer duration of ventilatory ventilation and intensive care. **Discussion.** The group of patients considered untransportable at the stage of pre-transport preparation is characterized by high morbidity, the need for intensive care, and the need to correct therapy, which is regarded by the transport team as an additional risk. **Conclusion.** Non-transportable patients are characterized by a significantly higher need for intensive care and amount of pre-transport preparation, high morbidity and mortality.

Key words: newborn transfer, assessment of transportability, pre-transport care.

For citation:

Kovtun O. P., Davydova N. S., Mukhametshin R. F., Kurganski A. A. Transportability of newborns at the stage of pre-transport evaluation. Ural medical journal. 2022; 21 (3): 51-59. <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2022-21-3-51-59>

ВВЕДЕНИЕ

Межгоспитальная транспортировка новорожденных – медицинская эвакуация пациента из учреждения с низким уровнем помощи в медицинскую организацию с необходимыми ресурсами и технологиями, обеспечивающими повышение уровня и качества оказания помощи. Проведение адекватной интенсивной терапии на всех этапах транспортировки является важным фактором, влияющим на исходы этой категории пациентов [1, 2]. Транспортировка – технически и организационно непростая процедура, требующая значительного опыта и высокой квалификации персонала для правильной оценки тяжести, рационального и эффективного использования ресурсов в процессе подготовки и непосредственно доставки, во время которой пациенты не должны подвергаться дополнительному риску [3]. Ухудшение состояния может быть обусловлено неоптимальной стабилизацией в стационаре рождения, тяжестью состоя-

ния пациента, самой процедурой транспортировки. Ряд авторов указывают на рост смертности в группе пациентов, состояние которых ухудшалось во время транспортировки (OR 3,34; IC 95 % 1,2–8,7) [4, 5]. Транспортабельность – априорное утверждение о способности пациента перенести транспортировку без существенного ухудшения состояния. Оценка транспортабельности пациента является сложной задачей для специалиста, определяющего готовность к транспортировке [6]. С одной стороны, направляющее учреждение заинтересовано в переводе пациента в стационар более высокого уровня. С другой стороны, следует определить риски, ассоциированные с вероятным ухудшением состояния пациента в дороге. Следовательно, оценка транспортабельности становится одной из важнейших задач на этапе предтранспортирной подготовки. Вместе с тем оцениваемая угрозомерическими шкалами тяжесть состояния не всегда эквивалентна транспортабельности

[7, 8]. В литературе обсуждается возможность принятия решения о транспортировке на основании оценки по угрозомертической шкале, что не имеет достаточных научных оснований для реализации [9, 10].

Цель работы – определить предикторы решения транспортной бригады о нетранспортабельности новорожденных пациентов и изучить исходы в этой категории больных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включены данные 640 выездов транспортной бригады реанимационно-консультативного центра для новорожденных (РКЦН) Областной детской клинической больницы (ОДКБ) Екатеринбурга в период с 1 августа 2017 г. по 31 декабря 2018 г. Полный объем данных или исходы были недоступны для 36 случаев. Таким образом, выборку составляют 604 случая выезда транспортной бригады к 564 новорожденным детям, госпитализированным в медицинские организации Свердловской области и находящимся на дистанционном наблюдении РКЦН ОДКБ в связи с тяжестью состояния. Критерии обращения, критерии принятия тактического решения, критерии транспортабельности и критерии медицинской сортировки регламентированы соответствующим региональным приказом (Приказ Министерства здравоохранения Свердловской области от 04.10.2017 № 1687п) и внутренними нормативными актами ОДКБ. Решение о возможности транспортировки принимает реаниматолог транспортной бригады, руководствуясь следующими критериями:

1. нестабильность гемодинамики на фоне инфузии дофамина/добутамина более 10 мкг/кг/мин или адреналина;

2. неудовлетворительный газообмен (сатурация менее 90 %) при «жестких» параметрах ИВЛ: $P_{ip} > 25$ см вод. ст., $R > 60$ в мин., $FiO_2 > 60$ %, при использовании капнографа – отсутствие капнограммы;

3. судороги не купированы;

4. анемия и геморрагический синдром;

5. проба на переключивание: после перемещения в транспортный кювет и подключения к транспортному респиратору возникает десатурация, брадикардия, снижение АД, требует выраженного ужесточения параметров ИВЛ, увеличения дозы инотропов и вазопрессоров;

6. синдром утечки воздуха, требующий дренирования.

Источником данных об исходах госпитального этапа была первичная медицинская документация. В исследуемой выборке по принятому тактическому решению транспортной бригады выделены подгруппы транспортабельных ($n = 497$) и нетранспортабельных пациентов ($n = 46$). Среди нетранспортабельных пациентов выделена подгруппа детей, которых не удалось эвакуировать при последующих выездах ($n = 20$). Проанализированы данные анамнеза, оценки по угрозомертическим шкалам КШОНН (Клиническая шкала оценки недоношенных новорожденных), NTISS (Neonatal Therapeutic Intervention Scoring System) и TRIPS (Transport Risk Index of Physiologic Stability for Newborn Infants), параметры и объем интенсивной терапии, действия транспортной бригады по коррекции терапии, исходы госпитального этапа (смерть до семи суток жизни, поздний неонатальный сепсис (ПНС), бронхолегочная дисплазия (БЛД), внутрижелудочковое кровоизлияние 1–2 степени (ВЖК 1–2), внутрижелудочковое кровоизлияние 3–4 степени (ВЖК 3–4), окклюзионная гидроцефалия (ОГ), синдром утечки воздуха (СУВ)).

Статистический анализ. Описательная статистика: медиана и межквартильный интервал, доля, 95 % ДИ доли, ошибка доли. При анализе количественных данных с ненормальным распределением двух независимых выборок применен критерий Манна – Уитни. При анализе бинарных данных двух независимых выборок применялся точный критерий Фишера. При анализе количественных данных трех и более независимых выборок применен критерий Краскала – Уоллиса. При анализе бинарных данных трех и более независимых групп применен критерий Хи-квадрат. Для количественной оценки различий в формировании исходов между группами применен относительный риск (RR) с расчетом доверительных интервалов (95 % ДИ). Анализ выполнен программными средствами BioStas Pro 7.0.1.0. и Matlab R2017a.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При сопоставлении исходных данных анамнеза подгрупп транспортабельных и нетранспортабельных пациентов не отмечается достоверных различий (табл. 1).

При анализе структуры обращения по уровню медицинской организации установлены достовер-

Таблица 1

Данные анамнеза пациентов

Параметр анамнеза	Транспортабельные ($n = 497$), Ме [IQR]	Нетранспортабельные ($n = 46$), Ме [IQR]	p
Возраст обращения, сут.	1 [0–2]	0 [0–1]	0,799
Возраст выезда, сут.	1 [0,5–3]	2 [1–4]	0,799
Масса при рождении, гр.	2500 [1620–3245]	2910 [1000–3370]	0,843
Гестационный возраст, нед.	36 [32–38]	36 [28–38]	0,308
Оценка по Апгар на 1 мин., баллы	6 [4–7]	5 [4–7]	0,538
Оценка по Апгар на 5 мин., баллы	7 [6–8]	6 [5–8]	0,058

ные различия между группами. Транспортабельные пациенты достоверно чаще находились в МО с низким уровнем помощи. Пациенты нетранспортабельные в 75 % случаев находились в учреждениях 2 и 3 уровня, имеющих в составе педиатрическое или неонатальное реанимационное отделение (табл. 2). Это указывает как на пренатальную маршрутизацию наиболее тяжелых

пациентов в МО с более высоким уровнем помощи, так и на возможное стремление эвакуировать пациентов из МО с низким уровнем помощи.

Анализ распределения по массе тела показал достоверное превалирование детей с массой менее 1000 граммов в группе нетранспортабельных пациентов (23,92 %) в сравнении с транспортабельными (9,25 %), $p = 0,003$. Данное наблюдение является результатом перинатальной маршрутизации. Эвакуация транспортированных пациентов в 92,15 % случаев осуществлена после первого осмотра реаниматолога транспортной бригады, и в 7,04 % случаев после повторного осмотра.

Анализ оценки по угрозомерическим шкалам показал достоверное различие между транспортабельными и нетранспортабельными пациентами (табл. 3). Этот результат закономерен и требует отдельного детального обсуждения.

Объем интенсивной терапии в сравниваемых группах на момент осмотра реаниматологом транспортной бригады имел достоверные различия (табл. 4). Доза дофамина на этом этапе достоверно не отличалась (5 [5–7] мкг/кг/мин и 5 [5–6] мкг/кг/мин, $p = 0,971$), доза адреналина среди нетранспортабельных составила 0,3 [0,23–0,5] мкг/кг/мин.

Потребность в высокочастотной ИВЛ ассоциирована с нетранспортабельностью пациента с от-

Таблица 2
Анализ структуры медицинских организаций обращения по уровням

Уровень медицинской организации	Транспортабельные (n = 497), доля [95 % ДИ]	Нетранспортабельные (n = 46), доля [95 % ДИ]	p
Медицинские организации 1 уровня	21,73 [18,18–25,62]	6,52 [1,37–17,90]	0,012
Медицинские организации 2 уровня, без реанимационного отделения	33,20 [29,07–37,53]	17,39 [7,82–31,42]	0,031
Медицинские организации 2 уровня, с реанимационным отделением	34,41 [30,23–38,77]	52,17 [36,95–67,11]	0,024
Медицинские организации 3 уровня	10,66 [8,09–13,72]	23,91 [12,59–38,77]	0,014

Таблица 3
Оценка новорожденных по угрозомерическим шкалам

Оценки по шкалам	Транспортабельные (n = 497), Me [IQR]	Нетранспортабельные (n = 46), Me [IQR]	p
КШОНН, баллы	4 [3–5]	7 [6–9]	<0,0001
NTISS, баллы	15 [11–17]	22 [20–28]	<0,0001
TRIPS, баллы	14 [1–20]	32 [31–47]	<0,0001

носительным риском 10,1 (6,72–15,18), проведение инфузии дофамина и адреналина увеличивает вероятность нетранспортабельности с относительным риском 5,85 (3,44–9,95) и 11,38 (8,09–16,01) соответственно. Высокочастотная ИВЛ доступна только части МО второго уровня, поэтому применять этот критерий как однозначный для всех учреждений некорректно. Потребность в коррекции интенсивной терапии указывает на вероятность нетранспортабельности с относительным риском 3,44 (табл. 5).

Таблица 4
Интенсивная терапия на момент осмотра

Терапия	Транспортабельные (n = 497),		Нетранспортабельные (n = 46),		p
	n	Доля [95 % ДИ]	n	Доля [95 % ДИ]	
нСРАР	53	10,66 [8,09–13,72]	0	0,00 [0,00–7,71]	0,016
ИВЛ	241	48,49 [44,02–52,98]	36	78,26 [63,64–89,05]	<0,0001
ВЧИВЛ	3	0,60 [0,12–1,75]	10	21,74 [10,95–36,36]	<0,0001
Дофамин	37	7,46 [5,31–10,14]	17	36,96 [23,21–52,45]	<0,0001
Адреналин	2	0,40 [0,05–1,45]	13	28,26 [15,99–43,46]	<0,0001
Добутамин	1	0,20 [0,01–1,12]	2	4,35 [0,53–14,84]	0,02
Простагландины E	17	3,43 [2,01–5,43]	6	13,04 [4,94–26,26]	0,009
Седация	21	4,23 [2,64–6,40]	14	30,43 [17,74–45,75]	<0,0001
Миоплегия	2	0,40 [0,05–1,45]	1	2,17 [0,06–11,53]	0,234

Таблица 5
Отношение рисков нетранспортабельности

Риски нетранспортабельности	RR [95 % ДИ]	Разность долей	p
Высокочастотная ИВЛ	10,1 [6,72–15,18]	0,693	<0,0001
Дофамин	5,85 [3,44–9,95]	0,2563	<0,0001
Адреналин	11,38 [8,09–16,01]	0,7905	<0,0001
Коррекция интенсивной терапии	3,44 [2,29–5,17]	0,1861	<0,0001

При сравнении параметров ИВЛ в группах транспортабельных и нетранспортабельных на момент осмотра реаниматолога транспортной бригады обращает на себя внимание достоверное различие уровня пикового давления и фракции кислорода (табл. 6).

При анализе параметров мониторинга достоверные различия выявлены лишь по уровню сатурации, однако, значение параметра находится в пределах нормы в обеих группах (табл. 7).

Анализ объема предтранспортированной подготовки, осуществляемой транспортной бригадой, свидетельствует о достоверных различиях между транспортабельными и нетранспортабельными пациентами.

Таблица 6

Параметры традиционной ИВЛ на момент осмотра

Параметры ИВЛ	Транспортабельные (n = 241), Me[IQR]	Нетранспортабельные (n = 46), Me[IQR]	p
Pip, см.вод.ст.	18 [19–20]	23 [20–25]	<0,0001
PEEP, см.вод.ст.	5 [5–5]	5 [5–6]	0,979
FiO ₂ , %	30 [25–40]	60 [40–95]	<0,0001

Таблица 7

Данные мониторинга при осмотре

Показатели мониторинга	Транспортабельные (n = 497), Me[IQR]	Нетранспортабельные (n = 46), Me[IQR]	p
ЧСС, в мин.	140 [134,5–148]	140 [130–142]	0,398
АДс, мм рт. ст.	62 [58–68]	60 [50–63,5]	0,052
АДд, мм рт. ст.	39 [35–41]	36 [30–40]	0,079
T, C°	36,6 [36,5–36,8]	36,6 [36,6–36,6]	0,647
SpO ₂ , %	95 [95–97]	92 [89–95]	<0,0001

Таблица 8

Объем предтранспортированной подготовки

Интенсивная терапия	Транспортабельные (n = 497), Доля [95 % ДИ]	Нетранспортабельные (n = 46), Доля [95 % ДИ]	p
Сердечно-легочная реанимация	0,00 [0,00–0,74]	2,17 [0,06–11,53]	0,085
Организация сосудистого доступа	0,20 [0,01–1,12]	4,35 [0,53–14,84]	0,020
Дополнительная волеия	0,60 [0,12–1,75]	8,70 [2,42–20,79]	0,001
Назначение катехоламинов / увеличение дозы	0,20 [0,01–1,12]	26,09 [14,27–41,13]	<0,001
Коррекция параметров ИВЛ	13,68 [10,78–17,02]	58,70 [43,23–73,00]	<0,001
Интубация / переинтубация трахеи	1,61 [0,70–3,15]	6,52 [1,37–17,90]	0,058
Трансфузия	0,40 [0,05–1,45]	8,70 [2,42–20,79]	0,001

Пациентам, которые по результатам осмотра и коррекции терапии были признаны нетранспортабельными, достоверно чаще требовалась организация сосудистого доступа, дополнительная волеическая нагрузка для стабилизации гемодинамики, назначение катехоламинов или увеличение их дозы, коррекция параметров респираторной поддержки, а также переливание компонентов и препаратов крови (табл. 8). Более высокая потребность в коррекции интенсивной терапии этой группы пациентов, вероятно, обусловлена исходной тяжестью состояния пациента или неадекватностью интенсивной терапии в медицинской организации, где находится пациент, что увеличивает риск нетранспортабельности.

Кроме того, отмечается увеличение по длительности предтранспортированной подготовки детей, признанных нетранспортабельными (табл. 9.)

При анализе исходов из группы нетранспортабельных детей для сравнения выделена подгруппа пациентов, которые так и не были эвакуированы по результатам выездов транспортной бригады (n = 20). Сравнение бинарных исходов демонстри-

Таблица 9

Длительность подготовки

Подготовка пациентов	Транспортабельные (n = 497)	Нетранспортабельные (n = 46)	p
Длительность подготовки, мин., Me[IQR]	60 [48–60]	60 [60–120]	<0,001
Длительность подготовки, мин., M±σ	55,77 ± 17,24	80,98 ± 34,41	<0,001

рует достоверные различия между сравниваемыми группами по смертности (общей и семисуточной) и частоте развития позднего неонатального сепсиса (табл. 10).

Относительный риск исследуемых исходов рассчитан в сопоставлении с пациентами, которые оценены соответственно как транспортабельные и эвакуированные (табл. 11).

При анализе количественных исходов в исследуемых группах установлено достоверное увеличение длительности интенсивной терапии и ИВЛ в группе нетранспортабельных пациентов, длительность госпитализации минимальна в группе неэвакуированных пациентов, что объясняется чрезвычайно высокой летальностью (табл. 12).

Таблица 10

Исходы бинарные				
Исходы	Транспортабельные (n = 497) Доля [95 % ДИ]	Нетранспортабельные (n = 46) Доля [95 % ДИ]	Нетранспортабельные, не эвакуированные (n = 20) Доля [95 % ДИ]	p
Смерть	5,03 [3,28–7,34]	34,78 [21,35–50,25]	55,00 [31,53–76,94]	<0,001
Смерть до 7 суток	2,41 [1,25–4,18]	19,57 [9,36–33,91]	40,00 [19,12–63,95]	<0,001
ПНС	4,63 [2,95–6,87]	13,04 [4,94–26,26]	15,00 [3,21–37,89]	0,012
БЛД	12,47 [9,70–15,71]	23,91 [12,59–38,77]	10,00 [1,23–31,70]	0,083
ВЖК12	3,82 [2,32–5,91]	4,35 [0,53–14,84]	5,00 [0,13–24,87]	0,953
ВЖК34	6,24 [4,28–8,74]	13,04 [4,94–26,26]	10,00 [1,23–31,70]	0,189
ОГ	1,81 [0,83–3,41]	2,17 [0,06–11,53]	5,00 [0,13–24,87]	0,596
СУВ	2,01 [0,97–3,67]	2,17 [0,06–11,53]	5,00 [0,13–24,87]	0,663

Таблица 11

Отношение рисков в группе неэвакуированных к группе транспортабельных

	Относительный риск для нетранспортабельных RR [95 % ДИ]	Относительный риск для неэвакуированных RR [95 % ДИ]
Смерть	6,91 [3,99–11,99]	10,93 [6,31–18,96]
Семисуточная смертность	8,10 [3,61–18,21]	16,57 [7,63–35,96]
ПНС	2,81 [1,21–6,57]	3,24 [1,06–9,9]
БЛД	1,92 [1,09–3,37]	0,8 [0,21–3,04]
ВЖК12	1,14 [0,27–4,73]	1,31 [0,18–9,29]
ВЖК34	2,09 [0,92–4,75]	1,6 [0,41–6,24]
ОГ	1,2 [0,16–9,27]	2,76 [0,37–20,75]
СУВ	1,08 [0,14–8,25]	2,49 [0,33–18,48]

Таблица 12

Количественные исходы в исследуемых группах

Исходы	Транспортабельные (n = 497) Me [IQR]	Нетранспортабельные (n = 46) Me [IQR]	Нетранспортабельные, не эвакуированные (n = 20), Me [IQR]	p
Подгруппы	1	2	3	
Длительность интенсивной терапии, сут.	6 [3–10]	9 [6–13]	5,5 [2–8,5]	2:1=0,006 2:3=0,006
Длительность ИВЛ, сут.	3 [1–6]	6,5 [2–11]	2 [1–5,5]	2:1<0,001 2:3<0,001
Длительность нСРАР, сут.	2 [1–3]	3 [2–3,5]	3 [1–5]	0,086
Длительность госпитализации, сут.	20 [12–32]	21,5 [7–31]	6,5 [2–23,5]	3:1=0,01 3:1=0,01

ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ доступных публикаций по обсуждаемому вопросу указывает на отсутствие общепринятых условий и критериев нетранспортабельности новорожденных. При общей схожести клинические центры значительно отличаются при детальном их описании [11]. Указания на частоту принятия решения о нетранспортабельности в доступной литературе редки. Англоязычные источники практически не используют термин «нетранспор-

табельность» применительно к новорожденным детям и распространенность этого явления не указывают. Авторы формулируют условия, при которых транспортировка не должна проводиться: несовместимые с жизнью пороки развития, экстремальная недоношенность с сомнительной жизнеспособностью (менее 400 граммов и менее 23 недель), не удастся стабилизировать ребенка, нет ответа на проводимые мероприятия, прогнозируется смерть во время транспортировки [12].

В отечественных источниках авторы единичных публикаций отмечают, что критерии транспортабельности новорожденного с хирургической патологией соответствуют общепринятым критериям: нормальная температура больного, удовлетворительные показатели сердечной деятельности, центральной гемодинамики (с адекватной микроциркуляцией), адекватное дыхание без респираторной поддержки, нормальный уровень сахара крови. Однако решение о возможности транспортировки принимается врачом-консультантом по результату осмотра. По данным авторов, у 35 % консультированных отмечено улучшение и лечение продолжено в условиях центральных районных больниц; 45 % пациентов с нестабильным угрожаемым состоянием эвакуированы в Перинатальный центр; у 10 % новорожденных на мониторинге зарегистрирован летальный исход [13]. Наши данные позволяют существенно детализировать структуру тактических решений, принятых на основании действующих критериев транспортабельности, указывая наблюдаемую долю нетранспортабельных (7,62 % выездов) и не эвакуированных новорожденных пациентов (3,31 % выездов). А. Н. Шмаков с соавт. [6] предлагают считать нетранспортабельным пациента, если не соблюдаются критерии транспортабельности (управляемая седация, нормотермия, стабильная гликемия, респираторная функция в норме или надежно замещена, оксигенация достаточная), имеется неконтролируемое кровотечение или констатировано терминальное состояние. Важным предиктором неблагоприятного исхода и аргументом в пользу признания ребенка нетранспортабельным считается проба на переключивание и оценка толерантности пациента к ручной вентиляции. Этот способ может быть ассоциирован с непреднамеренной гипервентиляцией, поскольку ручная вентиляция не предполагает мониторинг дыхательного объема, а обеспечить стабильность параметров при таком варианте трудно. При ухудшении состояния при перемещении в транспортную систему требуется отложить транспортировку [6]. Полученные нами данные свидетельствуют о значительном влиянии степени респираторных и гемодинамических нарушений, имеющих у пациента, а также потребности в коррекции интенсивной терапии на решение транспортной бригады о проведении транспортировки. Потребность в высокочастотной ИВЛ ассоциирована с решением о нетранспортабельности с относительным риском 10,1 (6,72–15,18), для применения дофамина относительный риск составил 5,85 (3,44–9,95), для адреналина – 11,38 (8,09–16,01). Коррекция интенсивной терапии с относительным риском 3,44 (2,29–5,17) ассоциирована с нетранспортабельностью пациента. Полученные данные указывают на необходимость проведения активной предтранспортирной подготовки силами обратившейся медицинской организации, что может увеличить вероятность достижения критериев транспортабельности при осмотре реаниматологом транспортной бригады.

В работах Ю. С. Александровича с соавт. [6, 11, 14] указаны признаки органной дисфункции, являющейся противопоказанием для межгоспитальной

транспортировки новорожденного. Предложена ранговая система оценки риска транспортировки для педиатрической интенсивной терапии, определяющая предположительную безопасную длительность транспортировки на основании статуса пациента и потребности в интенсивной терапии [6, 11, 14]. Однако работ, описывающих применение этого метода у новорожденных и его сопоставление с другими способами определения риска транспортировки, в доступной литературе мы не встретили. Оценка по угрозомерическим шкалам, отражая тяжесть состояния, может помочь в определении транспортабельности. S. H. Eliason с соавт. указывают, что более высокая оценка по TRIPS ассоциирована с большим риском ухудшения состояния в дороге и повышением оценки по TRIPS при поступлении [1]. Стратегия применения угрозомерических шкал для принятия решения о транспортировке не имеет широкого описания в литературе, а рекомендации являются эмпирическими [9, 10].

Проведение высокочастотной ИВЛ во время транспортировки технически возможно и актуально для поддержания стабильности респираторной функции детей, находящихся на высокочастотной ИВЛ в исходном учреждении. При этом используются аппараты ИВЛ, обеспечивающие высокочастотную струйную вентиляцию (HFJV) или высокочастотные аппараты с прерывателем потока. Национальные рекомендации не предполагают обязательного оснащения этими приборами всех транспортных бригад [12, 15]. В то же время J. P. Kinsella с соавт. показали, что ингаляция iNO более эффективна при высокочастотной вентиляции [16]. У новорожденных с тяжелой дыхательной недостаточностью переход с высокочастотной ИВЛ на традиционную вентиляцию сопряжен дерекрутированием легких, формированием ателектазов и возможным прогрессированием дыхательной недостаточности. В работе Mainali с соавт. [17] показано, что применение HFJV ассоциировано со значимым улучшением вентиляции. Вместе с тем в группе высокочастотной вентиляции наблюдалось увеличение частоты пневмотораксов до транспортировки и после нее, это может указывать на наличие сдвига в исследуемой авторами выборке: на данный тип респираторной поддержки переводили пациентов в связи с синдромом утечки воздуха или более тяжелыми дыхательными нарушениями [17]. Другие исследования демонстрируют высокую успешность такого типа вентиляции в дороге (96 %) при отсутствии осложнений на всех этапах и указывают на важность полноценного мониторинга при проведении высокочастотной ИВЛ в дороге, в частности необходимость контроля КОС, поскольку имеются риски гипервентиляции [18, 19]. Наши данные свидетельствуют, что проведение респираторной поддержки в режиме высокочастотной ИВЛ ассоциировано с отношением рисков 10,1 (6,72–15,18) с нетранспортабельностью, что обусловлено потребностью ужесточения параметров ИВЛ в традиционных режимах при дерекрутировании легких.

Нестабильность гемодинамики и потребность в терапии этих нарушений закономерно ассоциированы с решением транспортной бригады о

возможности транспортировки новорожденного. Р. Р. Kumar и соавт. указывают, что 29,8 % пациентов требовали дополнительной волемической нагрузки, а 10,6 % – проведения постоянной инфузии катехоламинов в дороге [20]. В работе К. К. Y. Leung с соавт. приводится потребность в инотропах в дороге 14,5 %, что ассоциировано с большим риском осложнений [21]. К. К. Y. Leung с соавт. отмечают, что после коррекции на прочие переменные применение во время транспортировки катехоламинов ассоциировано с развитием осложнений в дороге или в течение часа после поступления с относительным риском 2.51 (1.11–5.67) [21]. В нашем исследовании дополнительная волемическая нагрузка на этапе подготовки применялась 0,60 % (0,12–1,75) в группе транспортированных и 8,70 % (2,42–20,79) в группе детей, признанных нетранспортабельными. Потребность в инфузии инотропов и вазопрессоров достоверно различалась между группами транспортабельных и нетранспортабельных пациентов – 8,06 % и 69,57 % соответственно.

Адекватная стабилизация и коррекция интенсивной терапии в обратившейся медицинской организации снижают риск нежелательных явлений во время транспортировки, а недостаточная под-

готовка увеличивает потребность коррекции интенсивной терапии в дороге [22, 23]. Следовательно, наблюдаемое достоверное различие потребности в коррекции терапии силами транспортной бригады среди транспортабельных и нетранспортабельных пациентов закономерно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Неадекватность интенсивной терапии обратившегося стационара требует со стороны транспортной бригады дополнительных действий по стабилизации пациента, увеличивает время предтранспортировки и повышает риск нетранспортабельности, OR 3,44 (2,29–5,17).

Важными предикторами неблагоприятного исхода и признания ребенка нетранспортабельным считается применение высокочастотной ИВЛ, инфузий дофамина или адреналина, проба на переключивание и оценка толерантности пациента к ручной вентиляции.

Нетранспортабельность новорожденных пациентов ассоциирована с увеличением риска летальности и семисуточной смертности, позднего неонатального сепсиса, увеличением длительности интенсивной терапии и ИВЛ.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Eliason S. H., Whyte H., Dow K., Cronin C. M., Lee S.; Canadian Neonatal Network. Variations in transport outcomes of outborn infants among Canadian neonatal intensive care units. *Am J Perinatol.* 2013; 30 (5) : 377–82. DOI: 10.1055/s-0032-1324706.
2. Ratnavel N. Evaluating and improving neonatal transport services. *Early Hum Dev.* 2013; 89 (11) : 851–3. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2013.09.004.
3. Karagol B. S., Zenciroglu A., Ipek M. S., Kundak A. A., Okumus N. Impact of land-based neonatal transport on outcomes in transient tachypnea of the newborn. *Am J Perinatol.* 2011; 28 (4) : 331–6. DOI: 10.1055/s-0030-1270115.
4. Goldsmit G., Rabasa C., Rodríguez S. [et al]. Risk factors associated to clinical deterioration during the transport of sick newborn infants. *Arch Argent Pediatr.* 2012; 110 (4) : 304–9. DOI: 10.5546/aap.2012.304.
5. Helenius K., Longford N., Lehtonen L., Modi N., Gale C. Association of early postnatal transfer and birth outside a tertiary hospital with mortality and severe brain injury in extremely preterm infants: observational cohort study with propensity score matching. *BMJ.* 2019; 15678 (367) : 1–11. DOI: 10.1136/bmj.15678.
6. Шмаков А. Н., Александрович Ю. С., Пшениснов К. В., Заболотский Д. В., Разумов С. А. Оказание реанимационной помощи детям, нуждающимся в межгоспитальной транспортировке (проект клинических рекомендаций). *Альманах клинической медицины.* 2018; 46 (2) : 94–108. DOI: 10.18786/2072-0505-2018-46-2-94-108 [Shmakov A. N., Aleksandrovich Yu. S., Pshenishnov K. V., Zabolotskiy D. V., Razumov S. A. Intensive care of children who require interhospital transport (a clinical guideline draft). *Almanac of Clinical Medicine.* 2018; 46 (2) : 94–108. (In Russ.)].
7. Александрович Ю. С., Гордеев В. И. Оценочные и прогностические шкалы в медицине критических состояний. Изд-во «Сотис». 2007; 140 с. [Aleksandrovich Yu. S., Gordeev V. I. Evaluation and prognostic scales in critical care medicine. Sankt-Peterburg: Sotis. 2007; 140 p. (In Russ.)].
8. Морозова И. А., Якиревич А. С., Попов Н. Я., Зубков В. В., Буров А. А., Подуровская Ю. Л., Дегтярев Д. Н. Санитарно-авиационная скорая медицинская помощь новорожденным. *Неонатология: новости, мнения, обучение.* 2017; 15 (1) : 39–46. [Morozova I. A., Yakirevich A. S., Popov N. Ya., Zubkov V. V., Burov A. A., Podurovskaya Yu. L., Degtyarev D. N. Sanitary aviation emergency medical care for children in the neonatal period. *Neonatology: news, opinions, training.* 2017; 15 (1) : 39–46 (In Russ.)].
9. Буштырев В. А., Будник В. А., Кузнецова Н. Б. Критерии транспортабельности недоношенных новорожденных. *Акушерство и гинекология.* 2015; 7 : 74–77 [Bushtyrev V. A., Budnik V. A., Kuznetsova N. B. Criteria for the transportability of premature newborns. *Akusherstvo i ginekologiya.* 2015; 7 : 74–77 (In Russ.)].
10. Буштырев В. А., Лаура Н. Б., Захарова И. И. Балльная оценка состояния здоровья недоношенных новорожденных с перинатальными инфекциями. *Российский вестник перинатологии и педиатрии.* 2006; 51 (3) : 11–15. [Bushtyrev V. A., Laura N. B., Zakharova I. I. Score assessment of the health status of premature newborns with perinatal infections. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii.* 2006; 51 (3) : 11–15 (In Russ.)].
11. Александрович Ю. С., Пшениснов К. В., Череватенко Р. И., Копылов В. В., Андреев В. В., Паршин Е. В. Особенности оказания реанимационной помощи детям на этапе межгоспитальной транспортировки. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии.* 2011; 3 : 9–15. [Aleksandrovich Yu. S., Pshenishnov K. V., Cherevatenko R. I., Kopylov V. V., Andreev V. V., Parshin E. V. Features of intensive care for children at transhospital transportation. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2011; 3 : 9–15 (In Russ.)].
12. Narli N., Kırımı E., Uslu S. Turkish Neonatal Society guideline on the safe transport of newborn. *Turk Pediatri Ars.* 2018; 25 (53) : 18–31. DOI: 10.5152/TurkPediatriArs.2018.01804.
13. Саввина В. А., Варфоломеев А. Р., Николаев В. Н., Бурцев Е. И., Козлова И. Н. Роль реанимационно-консультативного центра в обеспечении доступности высокотехнологической медицинской помощи новорожденным с хирур-

гической патологией. Детская хирургия. 2013; 6 : 49–52. [Savvina V. A., Varfolomeev A. R., Nikolaev V. N., Burtsev E. I., Kozlova I. N. The role of a resuscitation counseling center in availability of high-tech medical aid to newborn babies with surgical pathology. Detskaya khirurgiya. 2013; 6 : 49–52 (In Russ.)].

14. Александрович Ю. С., Пшенисов К. В., Паршин Е. В., Нурмагамбетова Б. К., Череватенко Р. И. Межгоспитальная транспортировка новорожденных с полиорганной недостаточностью. Скорая медицинская помощь. 2009; 10 (1) : 9–13. [Alexandrovich Y. S., Pshenisov K. V., Parshin E. V., Nurmagambetova B. K., Cherevatenco R. I. Hospital-to-hospital transportation of the newborns with multiple organ insufficiency. Emergency medical care. 2009; 10 (1) : 9–13. (In Russ.)].

15. Insoft R. M., Schwartz H. P. American Academy of Pediatrics. Section on transport medicine. Equipment and medications. Guidelines for air and ground transport of neonatal and pediatric patients. 4rd ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2015. 488 p.

16. Kinsella J. P., Truog W. E., Walsh W. F. [et al]. Randomized multicenter trial of inhaled nitric oxide and high-frequency oscillatory ventilation in severe persistent pulmonary hypertension of the newborn. J Pediatr. 1997; 131 : 55–62.

17. Mainali E. S., Greene C., Rozycki H. J., Gutcher G. R. Safety and efficacy of high-frequency jet ventilation in neonatal transport. J Perinatol. 2007; 78 (10) : 609–13. DOI: 10.1038/sj.jp.7211799.

18. Goldsmith J. P., Karotkin E. H., Keszler M., Suresh G. Assisted Ventilation of the Neonate (Sixth Edition). Philadelphia, PA : Elsevier; 2017. 500 p.

19. Honey G., Bleak T., Karp T., MacRitchie A., Null D. Jr. Use of the Duotron Transporter high frequency ventilator during neonatal transport Neonatal Netw. 2007; 26 : 167–174. DOI: 10.1891/0730-0832.26.3.167.

20. Kumar P. P., Kumar C. D., Shaik F., Yadav S., Dusa S., Venkatlakshmi A. Transported neonates by a specialist team – how STABLE are they. Indian J Pediatr. 2011; 78 (7) : 860–2. DOI: 10.1007/s12098-010-0362-0.

21. Leung K. K. Y., Lee S. L., Wong M. S. R., Wong W. H., Yung T. C. Clinical outcomes of critically ill infants requiring interhospital transport to a paediatric tertiary centre in Hong Kong. Pediatr Respir Crit Care Med. 2019; 3 : 28–35. DOI:10.4103/prcm.prcm_6_19.

22. Xu X. J., Li L. N., Wu W. Y. Importance of stabilization of the neonatal transport network in critically ill neonates. J Int Med Res. 2019; 47 (8) : 3737–3744. DOI: 10.1177/0300060519853948/.

23. Musialik-Swietlińska E., Bober K., Swietliński J., Górny J., Krawczyk R., Owsianka-Podlesny T. Evaluation of sick neonates' medical interventions in maternity units before transport to reference centres. Med Wieku Rozwoj. 2011; 15 (1) : 84–90.

Сведения об авторах:

О. П. Ковтун – доктор медицинских наук, профессор, член-корр. РАН

Н. С. Давыдова – доктор медицинских наук, профессор

Р. Ф. Мухаметшин – кандидат медицинских наук

А. А. Курганский – старший преподаватель

Information about authors:

O. P. Kovtun – Doctor of Medicine, Professor, Correspondent Member of the Russian Academy of Sciences

N. S. Davydova – Doctor of Medicine, Professor

R. F. Mukhametshin – MD

Andrew A. Kurganski – Senior lecturer

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of interests. The authors declare no conflicts of interests.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Этическая экспертиза. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

Ethics approval. The study was approved by the Local Ethics Committee.

Информированное согласие не требуется.

Informed consent is not required.

Статья поступила в редакцию 04.02.2022; одобрена после рецензирования 15.03.2022; принята к публикации 03.06.2022.

The article was submitted 04.02.2022; approved after reviewing 15.03.2022; accepted for publication 03.06.2022.